

3000, 4000, 4100, 7500, 7700

Tornos para Frenos de Disco y de Tambor



Instrucciones para Instalación
Instrucciones para Operación
Instrucciones de Seguridad
Instrucciones para Mantenimiento

LEER estas instrucciones antes de operar la unidad. CONSERVAR estos documentos y cualesquiera otros recibidos con la unidad, en una carpeta cerca de la máquina para su fácil acceso y referencia por los supervisores y operadores.

HENNESSY INDUSTRIES, INC.
1601 J. P Hennessy Drive, LaVergne, TN USA 37086-3565 615/641-7533 800/688-6359
HENNESSY INDUSTRIES INC. Manufacturer of AMMCO®, COATS® and BADA® Automotive Service Equipment and Tools.

Manual Parte N°: 911005S 47
Fecha de Revisión: 02/06

INDICE

Definición de los Niveles de Riesgo

Los Niveles de Riesgo presentados en este Manual se identifican con las siguientes definiciones y palabras de señalamiento:

PELIGRO Atención a este símbolo:



Significa: Condiciones de peligro inmediato que pueden resultar en heridas personales graves o la muerte.

ADVERTENCIA Atención a este símbolo:



Significa: Condiciones o acciones inseguras que pueden provocar, eventualmente, heridas graves o la muerte a las personas.

PRECAUCIÓN Atención a este símbolo:



Significa: Riesgos o acciones imprudentes que pueden provocar heridas leves en personas y/o daños en bienes o propiedad ajena.


Atención a este símbolo! Significa ¡ ALERTA ! Su propia seguridad o la de otras personas está en juego.

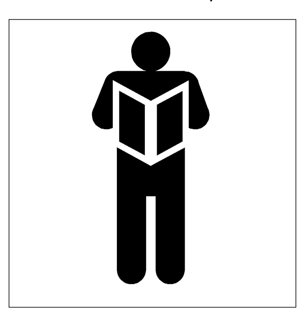
Responsabilidades del Propietario

Para mantener la operación de la máquina y la seguridad de los operarios en óptimas condiciones, es responsabilidad del propietario del equipo en cuestión, leer y cumplir las instrucciones siguientes:

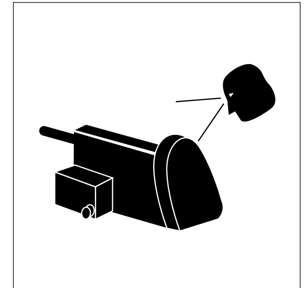
- Seguir cuidadosamente las instrucciones de instalación. Asegurar que la instalación cumpla con todos los requisitos y Normas Oficiales locales que sean aplicables a la instalación en cuestión.
- Inspeccionar cuidadosamente la unidad y comprobar que esté en condiciones óptimas para iniciar su operación
- Leer y seguir estrictamente las instrucciones de seguridad. Mantener estas instrucciones permanentemente accesibles a los operadores del equipo.
- Asegurar que los operadores del equipo han sido adiestrados debidamente, que saben operar la máquina con seguridad y eficiencia, y que trabajan bajo una supervisión responsable.
- Permitir la operación de la unidad solamente cuando sus elementos y accesorios estén instalados en el lugar correcto y operando sin riesgos.
- Asegurar que la unidad sea regularmente inspeccionada y mantenida en condiciones óptimas, según un programa previamente establecido.
- Asegurar que el mantenimiento y las partes de repuesto usadas en el equipo, sean solamente las autorizadas o aprobadas.
- Mantener permanentemente las Instrucciones de Operación cerca de la máquina, y asegurar que todos los avisos y calcomanías adheridos a la misma se mantengan limpios y legibles.
- Si la propiedad de la Unidad es transferida, entregar al nuevo propietario todos los Manuales y la información y enviar a AMMCO los datos completos del nuevo propietario.

Avisos y Calcomanías de Seguridad

Para la propia seguridad y la de los demás, leer y comprender todos los avisos y calcomanías incluídos en este Manual y adheridos a la unidad.



Leer el Manual completo antes de la instalación, operación o mantenimiento de este equipo.



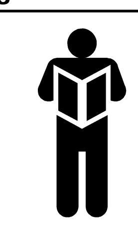
Mantenimiento e inspección adecuados son necesarios para una operación segura.

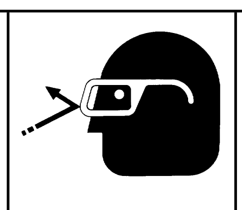


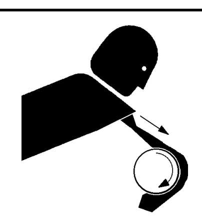
Nunca trabajar con un torno dañado.

¡ PRECAUCiÓN !

Evitar accidentes y lesiones leyendo y siguiendo las siguientes instrucciones.







1. **Leer y seguir instrucciones.**
2. **Siempre usar protección para ojos, evitar ropa suelta y joyería.**
3. **Mantener todas las guardas, protecciones y cubiertas en su sitio y en condiciones de trabajo.**
4. **Mantener personas no autorizadas fuera del área de trabajo.**
5. **Desconectar la unidad de la fuente de energía antes de darle mantenimiento o hacer ajustes.**
6. **Mantener en condiciones óptimas la unidad y conservar limpias las superficies de operación y el área de trabajo-**

Advertencia)

Este equipo contiene apagadores y enchufes que tienden a producir arcos o chispas. Por consiguiente, cuando se encuentre instalado en un taller de servicio, la unidad deberá estar en un cuarto o cubículo adecuado para esta característica o deberá estar, por lo menos, a 18 pulgadas o más sobre el nivel del piso, para reducir el riesgo de incendio por vapores de gasolina y solventes.

Precauciones y Riesgos

1. Requerimientos para protección de cara y ojos: (Quoted OSHA directive is translated as follows): "Se requiere el uso de equipo de protección para ojos y cara cuando haya una posibilidad de poder evitar lesiones con el uso de dicho equipo".

   Gogles de protección, anteojos de seguridad o una careta, deberán ser suministrados por el propietario de la máquina y ser usados por el operador de la misma. Comprobar que todas las precauciones de seguridad para ojos y cara sean cumplidas por el operario(s). Mantener el área libre de personas no autorizadas.

2. No anular cualquier equipo de seguridad, guardas de bandas, o ahorrar pasos al ejecutar controles y operaciones.
3. Antes de conectar el torno verificar que los tambores o los rotores estén montados apropiadamente y escuadrados en su posición, y que todos los elementos del mismo estén en condiciones correctas.
4. No usar ropa suelta, joyería o guantes cuando se opere o se encuentre en la cercanía de un tomo.
5. No forzar el tomo. Leer y comprender las especificaciones del tomo. Forzar una máquina es una práctica censurable, acorta la vida del tomo y puede causar fallas que causen lesiones personales.

ADVERTENCIA

La falta de atención a los señalamientos de PELIGRO, ADVERTENCIA Y PRECAUCION puede ocasionar daños graves o la muerte al operador y a terceras personas, o el deterioro en el equipo y su entorno. NO operar esta máquina sin antes haber leído y comprendido en su totalidad todos los peligros, advertencias y precauciones señalados en este Manual. Copias adicionales del mismo pueden obtenerse con su Distribuidor Hennessy local.

Hennessy Industries, Inc.
1601 J.P. Hennessy Drive
LaVergne, TN 37086-3565
(615) 641-7533 or (800) 688-6359
www.ammcoats.com

INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD

Antes de iniciar la operación del tomo, repasar la información sobre ADVERTENCIAS del tomo, y las precauciones, advertencias y peligros en este Manual. También repasar las Instrucciones Generales de Seguridad. No hacer el seguimiento de las instrucciones de seguridad, puede conducir a lesiones personales del operador o personas en las cercanías, y causar daños al tomo o a bienes personales.

LEER TODAS LAS INSTRUCCIONES

Al usar el equipo de taller automotriz, se deberán seguir precauciones básicas de seguridad incluyendo las siguientes:

1. Mantener las guardas siempre en su sitio y en condiciones de operación.

2. Antes de conectar la máquina, retirar de encima de ella todas las llaves y otras herramientas de ajuste. Hacer de ésta operación un hábito.

3. Mantener el área de trabajo limpia. Áreas y mesas de trabajo congestionadas provocan accidentes.

4. Evitar entornos de trabajo peligrosos. No usar herramientas eléctricas en áreas donde haya vapores explosivos o en sitios húmedos o mojados. No exponerlas a la lluvia. Mantener el área de trabajo limpia y bien iluminada.

5. Evitar la presencia de niños. Retirar del área de trabajo a personas no autorizadas.

6. Hacer que el taller esté a prueba de maldades infantiles. Usar chapas e interruptores con candados y quitar llaves para el arranque.

7. No forzar las herramientas de corte. Podrán hacer su trabajo mejor y más seguro si se usan en la forma para la que fueron diseñadas.

8. Usar la herramienta adecuada. No obligar a una herramienta o accesorio a hacer un trabajo para el que no fue diseñado.

9. Vestir adecuadamente. No usar ropa suelta, guantes, corbatas, lienzos para limpieza o joyería que pueden ser atrapados por las partes en movimiento. Es recomendable usar calzado antiderrapante. Usar protectores para sujetar el cabello largo.

10. Usar protección para los ojos. Los anteojos de seguridad, gogles o una careta ayudarán a proteger al operador contra lesiones. En operaciones que liberen polvo utilizar careta y mascarilla contra polvo.

11. Fijar la pieza apropiadamente a la máquina y prepararla para la colocación de las herramientas de corte. No intentar sostener con las manos un tambor o rotor en la flecha. Ambas manos deben estar libres para operar la máquina.

12. No tratar de alcanzar algo por encima de la máquina; cuando el torno se encuentra en operación, o cuando se trabaje alrededor del torno, pues puede perderse el equilibrio.

13. Cuidar la condición de las herramientas. Mantenerlas afiladas y limpias para obtener resultados mejores y más seguros. Seguir las instrucciones para la lubricación y el cambio de accesorios.

14. Desconectar la máquina y otras herramientas eléctricas antes de darles mantenimiento y cuando se cambien accesorios como serían cuchillas, brocas, cortadores, etc. Seguir procedimientos de aseguramiento y colocar etiquetas de no-conectar para evitar reconexiones inadvertidas por personas ajenas al mantenimiento.

15. Evitar arranques inesperados. Verificar que el interruptor esté en OFF (0 =apagado) antes de enchufar la máquina o efectuar algún trabajo de mantenimiento o de servicio.

16. Usar los accesorios recomendados. Consultar el catálogo del fabricante para conocer los accesorios recomendados. El uso de accesorios no apropiados puede originar el riesgo de lesionar al operador o personas cercanas.

17. Nunca pararse sobre o apoyarse contra un torno. Serias lesiones podrán resultar si se voltea la máquina o si se hace contacto no intencionado con la herramienta cortante.

18. Verificar con mucho cuidado si hubiera partes dañadas. Antes de usar el tomo, la guarda u otra parte dañada deberán ser inspeccionadas con cuidado. Todas las partes que no operen, faltantes o dañadas, deberán reemplazarse inmediatamente. Revisar el alineamiento de elementos móviles o que estén forzándose, rotura de partes, montaje o cualquier otra condición que pudiera afectar la operación. Las guardas y otras partes que pudieran estar dañadas deberán ser reparadas cuidadosamente o ser reemplazadas antes de volver a usar el torno.

19. Siempre alimentar la pieza contra el buril o cortador y contra el sentido de la rotación. Los cortadores y buriles están diseñados para cortar desde el interior del tambor o rotor hacia la orilla externa. No intentar cortar desde la orilla externa hacía el centro.

20. Nunca dejar la máquina operando sin atención. Apagarla y esperar hasta que pare totalmente.

21. Nunca usar aire a presión para limpiar la máquina. Virutas y polvo se proyectan entre las partes maquinadas y entre los rodamientos, originando desgastes prematuros. Podrán también lastimar a personas en la cercanía.

22. Instalar el torno en un área apropiada. La máquina contiene elementos como apagadores y enchufes, que pueden producir chispas o arcos. Por esta razón, cuando se instala en un taller de servicio, deberá estar en un cuarto o cubículo apropiado o elevado a 18 pulgadas o más sobre el piso, para evitar el riesgo de encender vapores de gasolina o solventes.

INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD

Antes de Iniciar

Recepción

El embarque deberá ser inspeccionado detalladamente tan pronto como sea recibido. Un Talón de Embarque firmado, es un documento que comprueba la recepción por el destinatario del embarque en buenas condiciones y de acuerdo con la lista de empaque. Si el embarque muestra daños o faltantes, no deberá aceptarse hasta que el transportista anote, sobre el talón, los elementos faltantes o dañados. Seguir este procedimiento para su propia protección.

AVISAR INMEDIATAMENTE Al TRANSPORTISTA de cualquier pérdida o daños no visibles que aparezcan después de la recepción y pedirle que haga una inspección. Si el transportista se negara, escribir una notificación firmada indicando que el transportista fue notificado (en una fecha especifica) y que él se ha negado a cumplir con el requerimiento.

ES DIFICIL RECLAMAR PÉRDIDAS O DAÑOS DESPUES DE HABER FIRMADO EL TALÓN DE CONFORMIDAD.

Hacer la reclamación al transportista a la mayor brevedad posible. Apoyar la reclamación, de ser posible, con copia del talón de embarque, lista de empaque, factura y fotografías.

Aunque la responsabilidad de AMMCO termina al entregar el embarque al transportista, con gusto ayudaremos para rastrear embarques perdidos. Nuestro deseo de ayudar de cualquier manera posible, no hace a AMMCO responsable de la remuneración por reclamaciones o reposición de partes perdidas o dañadas. Las reclamaciones por mercancía dañada en tránsito no están cubiertas por la garantía.

Requerimientos Eléctricos

El tomo deberá estar debidamente conectado a tierra para protección del operario contra descargas eléctricas. La máquina está equipada con un cable y clavija de 3 conductores aprobados, para insertarse en un enchufe conectado a tierra. En caso de requerirse una extensión, deberá usarse una con 3 conductores, con clavija y enchufe de 3 conectores, y con capacidad adecuada para sólo la máquina. No intentar modificar la clavija de la máquina para adaptarla a un enchufe distinto. Acudir a un electricista calificado para que instale un enchufe adecuado a los requerimientos del torno. Reparar o reemplazar inmediatamente cables desgastados o dañados.

Verificar que las clavijas y enchufes correspondan al voltaje, como aparece en la Figura 1.

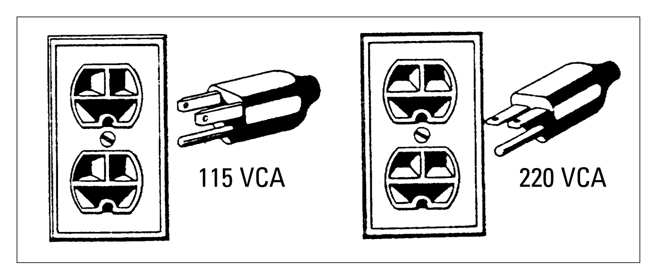


Figura 1- Tipos de Clavijas y Enchufes para Cables de Corriente

Instalación

1. Armar el banco de trabajo de acuerdo a las instrucciones suministradas. Apretar firmemente todos los tornillos y elementos de fijación.

2. Después de ensamblar, el banco deberá nivelarse y puede fijarse al piso con tomillos de máquina o de expansión de 3/8" o 7/16".

3. Desatornillar el torno de su tarima de embarque. Subir la máquina sobre el banco.

4. Atornillar el torno al banco con la tornillería suministrada. Apretar los tornillos firmemente.

5. Quitar el material de empaque y las envolturas de protección del tomo y sus componentes.

6. Confirmar que el torno está apagado. Insertar la clavíja en su enchufe que ha sido debidamente instalado y conectado a tierra, y que corresponde a la clavija del torno.

7. Remover el tapón de embarque, insertar la varilla del aceite y comprobar el nivel del mismo. El torno se embarca con la cantidad y tipo correctos de aceite. Agregar aceite si es necesario para alcanzar la marca correspondiente en la varilla. Sólo usar aceite para engranes EP-80-90. Verificar con frecuencia el nivel del aceite.

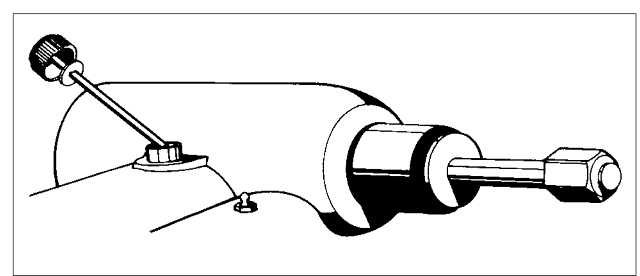


Figura 2 - Verificación del nivel de aceite

8. Despejar el área de trabajo y conectar el torno. Verificar su correcta operación (sentido de rotación del motor y la flecha).

Preparación para la Operación

1. Inspeccionar todos los adaptadores y accesorios buscando rebabas, golpes u otros daños.

2. Lavar los accesorios con un solvente volátil.

3. Aplicar una ligera capa de aceite a todos los adaptadores para proteger contra la oxidación sus superficies maquinadas. Consultar la Sección de Mantenimiento para mayor información.



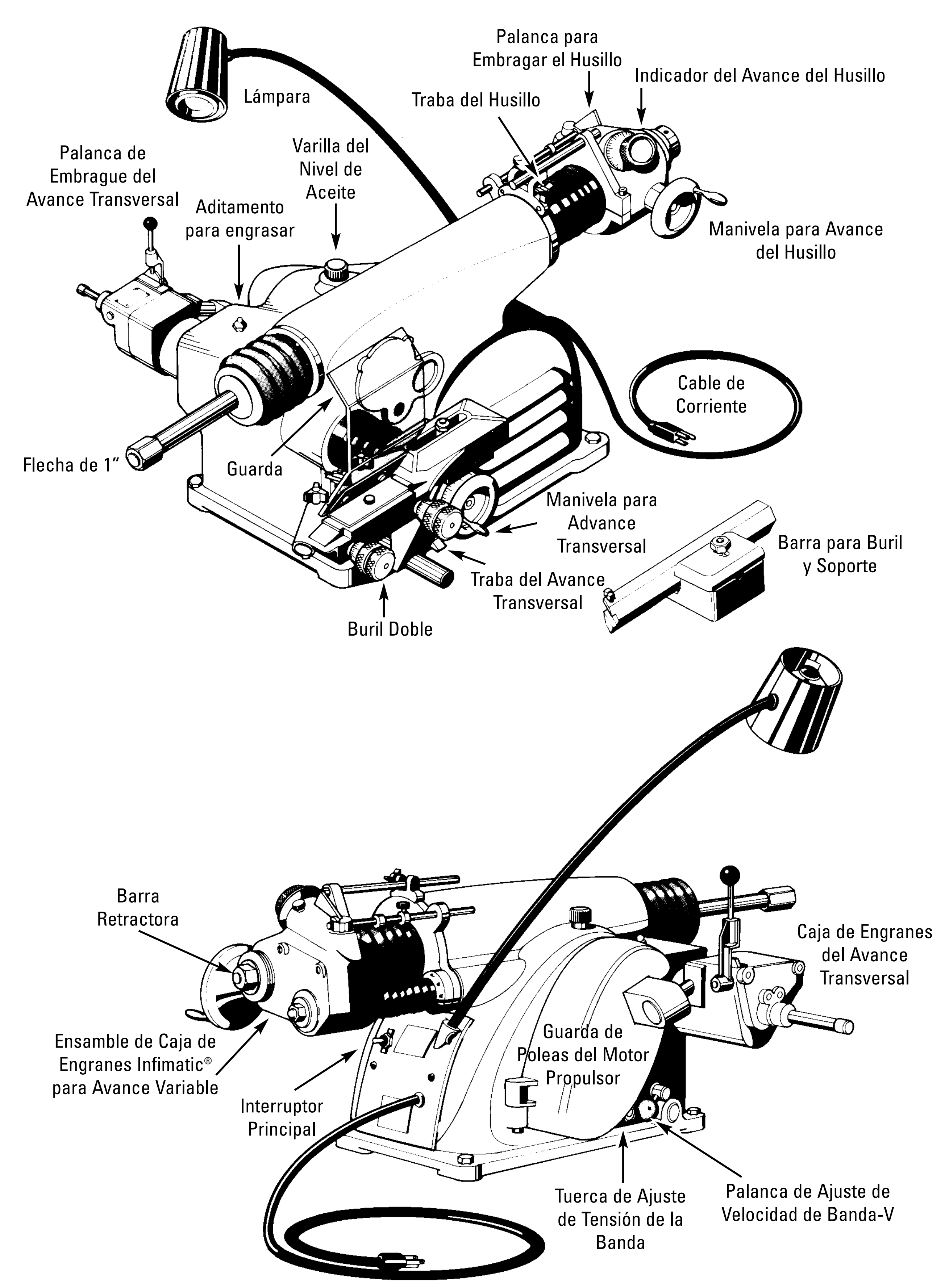
Hay un interruptor situado en el panel eléctrico para prevenir daño al torno en el acontecimiento que se sobrecarga el motor. Mueva el interruptor a la posición de reposo y corrija sobrecargar la situación antes de reajustar el interruptor. Lesión seria del personnal podría resultar si se reajusta el interruptor mientras que el torno todavía está encendido.

Especificaciones de Operación

	3000	4000	4100	7700	7500
Altura total del tomo	17.25" (438 mm) todos los modelos				
Peso de embarque del torno	325 lbs (147 kg)	385 lbs (175 kg)	410 lbs (186 kg)	398 lbs (180 kg)	367 lbs (167 kg)
Requerimientos de espacio en el piso - largo (frente)	48" (1219.20 mm) todos los modelos				
Requerimientos de espacio en el piso - profundidad	34.5" (901.70 mm) todos los modelos				
Husillo al piso (montado sobre la mesa opcional)	39.375" (1000 mm) todos los modelos				
Requerimientos Eléctricos *(salvo otras especificaciones)*	Standard: 115 VCA, 60 Hz, una fase, fusibles de 20 A (todos los modelos) Opcional: 220 VCA, 60 Hz, una fase, fusibles de 15 A (todos los modelos)				
Motor del husillo	1 HP, 60 Hz, 115/230 VCA (todos los modelos)				
Recorrido del husillo	7" (178 mm)	6.875" (175 mm)	9.875" (251 mm)	10" (254 mm)	no aplica
Velocidad del husillo					
Ranura interior	100 RPM	100 RPM	60 RPM	100 RPM	100 RPM
Ranura medio	_	_	80 RPM	_	_
Ranura exterior	200 RPM	200 RPM	115 RPM	200 RPM	200 RPM
Velocidad de avance del husillo	Infinitamente ente variable				
Mínimo	0.002 pulg / rev (0.05 mm/rev) excepto 7500				no aplica
Máximo	0.020 pulg / rev (0.50 mm/rev) excepto 7500				no aplica
Velocidad de avance transversal					
Fino	Manual	0.002	0.002	Manual	0.002
Grueso	Manual	0.010	0.010	Manual	0.010
Calibración de la manivela	0.002 (0.050 mm) todos los modelos				
Diámetro máximo de rotor del freno*	14.5" (368.3 mm) todos los modelos				
Espesor máximo de rotor del freno		1.875" (47.63 mm)	4" (102 mm)		1.875" (47.63 mm)
Diámetro de tambor de freno					
Mínimo	6" (152 mm) (excepto 7500)				no aplica
Máximo	28" (711 mm) (excepto 7500)				no aplica
Profundidad máxima de tambor	6.875" (175 mm)	6.875" (175 mm)	9.875" (251 mm)	9.875" (251 mm)	no aplica
Carga máxima					
Flecha de 1"	100 lbs. (45.36 kg) todos los modelos				
Flecha de 1.875"	200 lbs. (90.72 kg) todos los modelos				

* La Extensión para Avance Transversal nº 906936 para usarse – únicamente con Tornos 4000, 4100 y 7500 – incrementa el diámetro máximo de a 19" (483 mm).

Elementos Principales para Operación



Instalación de la Flecha

La flecha de 1" que se suministra con el torno se ha hecho coincidir cuidadosamente con el torno durante las pruebas y el ensamble final. Se han grabado marcas – testigo en flecha y husillo para obtener un alineamiento exacto y repetible.

Las marcas – testigo deben alinearse cuidadosamente al instalar la flecha (Figura 3). Una flecha alineada con precisión, es esencial para obtener resultados profesionales en la renovación del tambor de freno y rotor.

1. Localizar marcas – testigo en flecha y husillo.

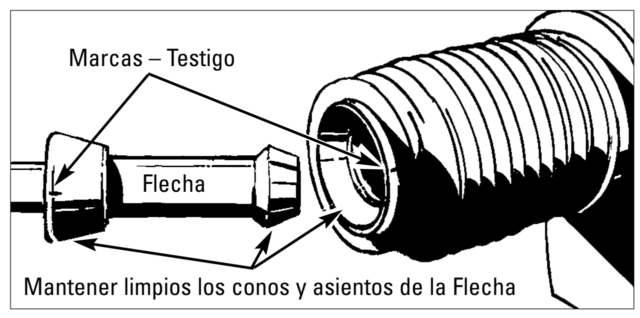


Figura 3 – Alineación de Marcas – testigo al instalar la Flecha.

2. Insertar la flecha en el husillo haciendo coincidir las marcas – testigo.

3. Apretar la barra retractora, localizada en la parte posterior del husillo, para jalar los conos endurecidos y rectificados de la flecha hacia sus correspondientes asientos en el husillo.

Adaptadores

Importante: Aunque los adaptadores, flecha y husillo son de acero de alta calidad y han sido torneados, endurecidos y rectificados con precisión a tolerancias mínimas, debe emplearse gran cuidado en su uso, manejo y almacenaje. Aún el más pequeño golpe, rasguño o rebaba suelta en las superficies de contacto de la máquina, pueden causar un alineamiento incorrecto del rotor. Esto ocasionará trabajos poco precisos.

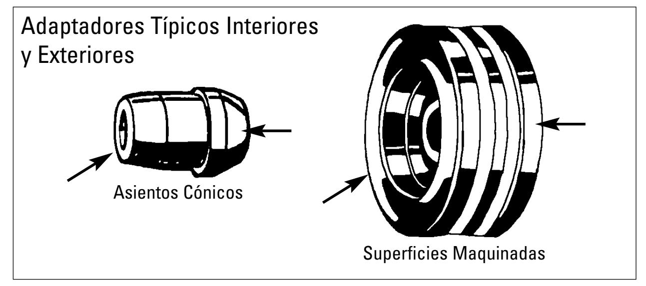


Figura 4 - Manejo cuidadoso para evitar dañar las superficies de contacto

Siempre inspeccionar la superficie, cara y conos de cada parte, antes de usarlas. Limpiar perfectamente cada parte antes y después de haberla usado. Corregir cuidadosamente con una piedra fina de asentar, cualquier golpe observado. Si el daño no puede ser corregido, reemplazar la parte

Operación Básica

Para comprender completamente el torneado de tambor y rotor, se deberá tener un conocimiento del torno.

Husillo

El husillo es una flecha impulsada por motor que hace girar la flecha en la que está montado el tambor de freno o el rotor. Al girar el tambor y sostener una herramienta de corte contra la superficie interior de frenado, se puede remover el metal.



No intentar mover cualquier palanca o escala sin que esté el motor girando. Pueden causarse daños a los trenes de engranes.

Avance del Husillo

Al operar la palanca de avance del husillo, el husillo moverá hacia la izquierda el tambor de freno montado. Esto hace que la superficie de frenado pase frente a la herramienta de corte a medida que el tambor se va desplazando. El avance del husillo también puede hacerse manualmente cuando se opera la manivela del avance del husillo.

El avance del husillo se refiere a la distancia que el husillo se mueve en cada giro. Este avance es ajustable en todos los modelos excepto el 7500.

Importante: El avance del husillo deberá ajustarse estando el torno girando.

1. Girar la escala de avance del husillo al valor deseado. Este valor puede ajustarse a cualquiera cifra entre 0.002" (0.05 mm) y 0.020" (0.50 mm).

Velocidad del Husillo

La velocidad del husillo es ajustable y se mide en RPM. Para cada modelo, consultar las especificaciones enlistadas en la página xxxx (Assign resultant page number) para conocer el valor obtenible en cada ranura de la polea trapezoidal.

Ajuste de la Velocidad del Husillo

El ajuste de la banda trapezoidal debe hacerse con el torno apagado.

1. Liberar la tensión de la banda moviendo hacia la derecha (en el sentido del reloj) la palanca de ajuste de la banda.

2. Desplazar la banda hacia la ranura de la polea que proporcionará la velocidad correcta del husillo que permite obtener el corte deseado.

3. Recuperar la tensión de la banda trapezoidal regresando la palanca de ajuste a la posición de operación.

Avance Transversal

El avance transversal mueve la herramienta de corte a lo largo de la cara de un rotor de freno o de un volante, cuando la transmisión de avance transversal es activada (modelos 4000, 4100 y 7500). El avance transversal puede también operarse manualmente usando la manivela para avance transversal (todos los modelos).

El avance transversal representa las milésimas de pulgada que se mueve la herramienta de corte por cada revolución del husillo. La velocidad del avance transversal es ajustable en los modelos 4000, 4100 y 7500:

1. Usando la palanca de tres posiciones, seleccionar Fino (0.002" – 0.05 mm) o Grueso (0.010" – 0.25 mm). La posición Neutro es la posición de paro (no hay movimiento). El avance transversal también puede ser operado manualmente.

Tensión y Ajuste de la Banda-V

Una banda floja puede causar deslizamientos al hacer cortes profundos. Una banda muy tensa puede causar vibración y posibles acabados de baja calidad en los rotores y tambores maquinados. Comprobar y ajustar la banda mensualmente.

La banda deberá ceder entre ¼" a ½".

1. Para lograr un embrague total, colocar la palanca de ajuste de velocidad de la banda-V a la izquierda (sentido contrario del reloj).

2. Aflojar la tuerca de ajuste.

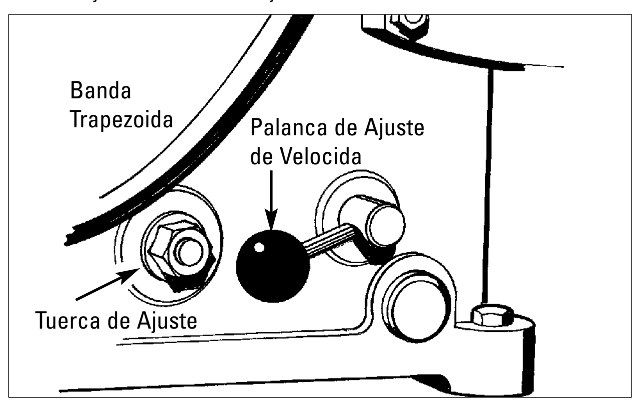


Figura 5 – Embragar Palanca y Aflojar Tuerca

3. Empujar la banda aproximadamente ¼" a ½" (0.64 a 12.7 mm) y detener.

4. Volver a apretar la tuerca de ajuste.

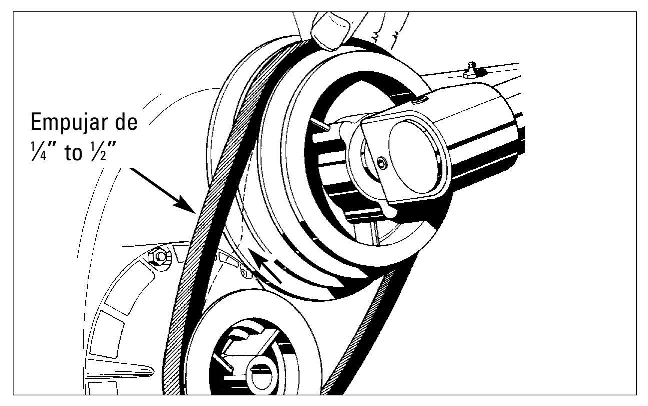


Figura 6 – Empujar la Banda y Apretar la Tuerca de Ajuste

Tensión de la Poly-Banda Trapezoidal

Para ajuste de la Poly-Banda usar el mismo procedimiento que para la banda V standard, con las siguientes excepciones:

1. La Poly.- banda trapezoidal debe ser ajustada para ceder 3/32 pulg con un empuje de 5 lbs. sobre la banda. La tensión ideal, es la tensión mínima a la cual no derrapa la banda bajo la carga máxima.

2. Verificar y ajustar la tensión según haya sido requerida durante el primer día de operación. No apretar en exceso.

Operación Básica de Manivelas

Girando en sentido del reloj la manivela de avance del husillo, retrae el husillo hacia adentro del torno.

Girando en sentido del reloj la manivela de avance transversal, acerca hacia el torno la herramienta de corte.

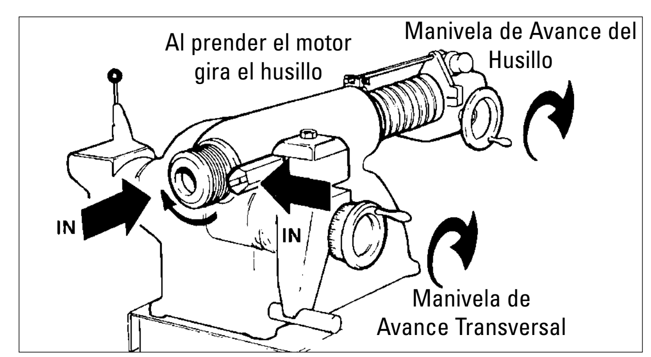


Figura 7 – Giro en sentido del reloj de las manivelas

La rotación en sentido inverso al reloj de la manivela de avance del husillo, extiende el husillo hacia fuera del torno.

La rotación en sentido inverso al reloj de la manivela de avance transversal, mueve la herramienta de corte, alejándola del torno.

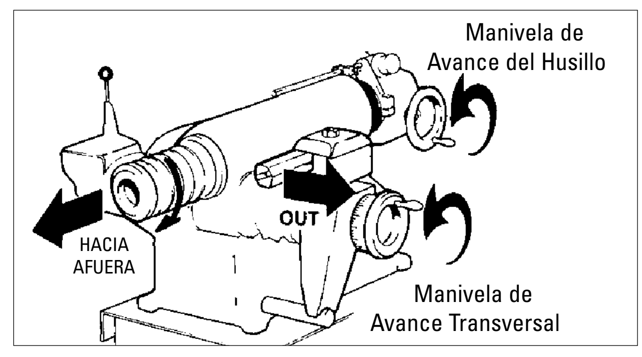


Figura 8 – Rotación en Sentido Inverso del Reloj

Reacondicionamiento de Tambores de Freno

Preparación

1. Medir el diámetro del tambor con micrómetro para tambor de frenos.

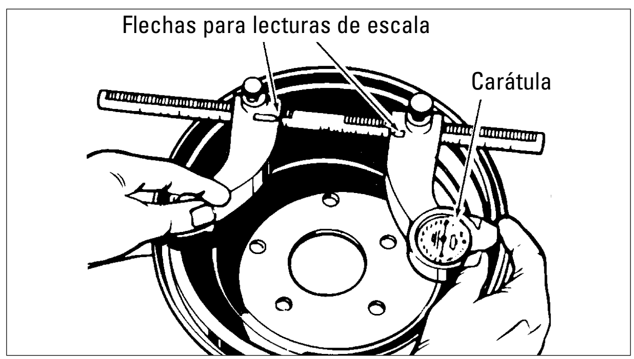


Figura 9 – Medición del Diámetro del Tambor

2. Medir si el tambor, después de su reacondicionamiento, quedará dentro de los límites máximos de torneado.

Nota: La mayoría de las veces en el tambor está fundido el diámetro para DESECHAR, y no el diámetro máximo de torneado.

3. Inspeccionar el tambor de freno. No intentar tornear un tambor dañado o en malas condiciones.

Montaje de Tambor

1. Aflojar la tuerca del soporte de la barra porta herramientas, recogiendo en su totalidad la barra dentro de su soporte.

2. Montar el tambor sobre la flecha usando los adaptadores, conos y espaciadores adecuados. Consultar como guía la Figura 10.

3. Envolver ajustadamente la banda silenciadora alrededor del tambor. Asegurar que lo cubra totalmente hasta la orilla derecha.

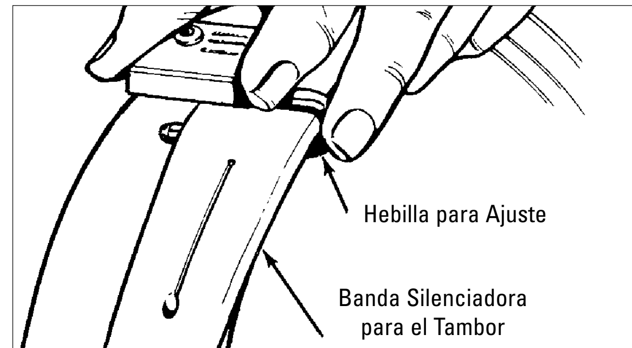


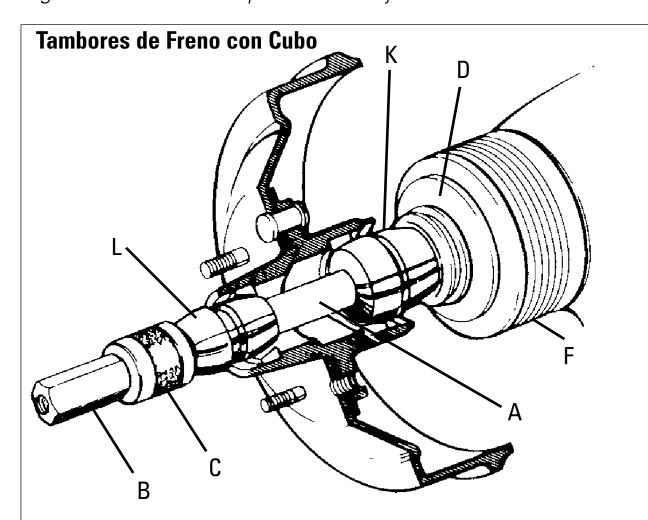
Figura 11 – Ajustar Banda Silenciadora

Importante: La manivela de avance del husillo no operará a menos que la palanca de embrague de avance del husillo se encuentre en posición OFF. El avance solamente debe ajustarse cuando el husillo se encuentra girando.

4. Colocar el carro de avance y el husillo, girando sus respectivas manivelas en el sentido del reloj, hasta su máxima posición hacia adentro. Luego retroceder la manivela de avance transversal 2 vueltas completas y la manivela del husillo 4 vueltas completas.

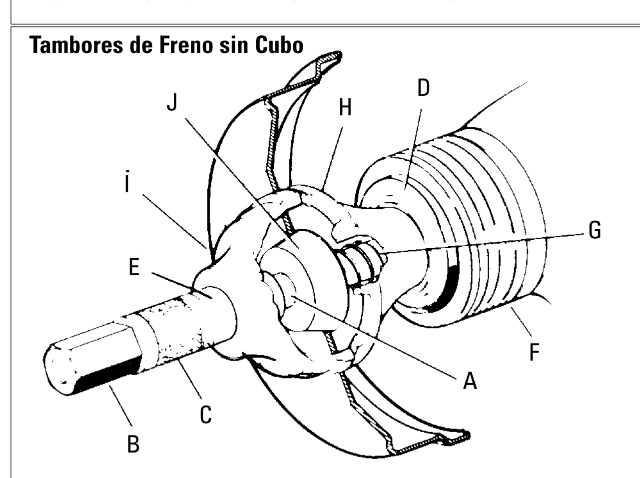
Figura 10 – Ensamble Típico de Montaje de Tambor

Tambores de Freno con Cubo



Los adaptadores cónicos se insertan en los asientos de los rodamientos procurando que asienten, de ser posible, centrados en las pistas en lugar de cerca de la orilla. Se pueden usar varios adaptadores y espaciadores para llenar la longitud de la flecha.

Tambores de Freno sin Cubo



Para centrar el tambor sobre la flecha, se coloca un cono en el orificio central del tambor. Seleccionar un adaptador sin cubo que pueda ajustar en el interior del tambor contra la superficie lisa de pernos, evitando las rebabas o limándolas si las hubiera. Deslizar el adaptador en la flecha seguido de un resorte, el cono, el tambor y otro adaptador sin cubo. Colocar espaciadores para completar la flecha, si resulta necesario.

Clave para Montar Adaptadores, Conos y Partes Relacionadas

A. Flecha de 1"	G. Resorte
B. Tuerca de Flecha	H. Adaptador Interno Suelto (Chico)
C. Espaciador Auto-alineable	I. Adaptador Externo Suelto (Grande)
D. Punta del Husillo del Torno	J. Cono de Centrado
E. Espaciador	K. Adaptador Grande con Doble Cono
F. Cubierta Protectora	L. Adaptador Chico con Doble Cono

Nota: Para apretar, el espaciador auto-alineable siempre debe colocarse junto a la tuerca de la flecha. Para evitar apretar en exceso, apretar la tuerca con perico en sentido inverso al reloj, hasta que el tambor y los adaptadores comiencen a girar sobre la flecha. Entonces apretar 1/16 fracción adicional de vuelta. NUNCA apretar demasiado la tuerca de la flecha.

5. Colocar en posición la barra porta-herramienta, aflojando la tuerca de su soporte para deslizarla hacia el tambor hasta que el buril quede junto a éste.

La posición de la barra deberá cambiarse siempre que un tambor de diferente diámetro sea torneado.

El soporte completo de la barra porta-herramienta puede ser girado hasta obtener una mejor posición de corte.

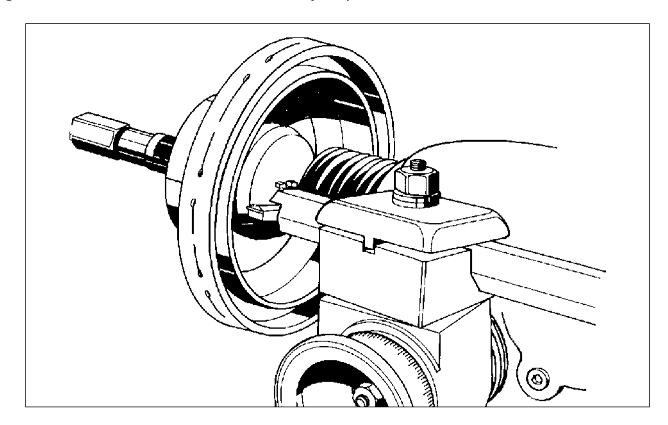


Figura 12 – Colocación de la Barra Porta-herramienta

6. Girar el tambor a mano para asegurar que gira libremente.

7. Encender el torno en ON.

8. Avanzar manualmente el buril hasta que toque ligeramente la superficie del tambor, y hacer un corte de rasguño.

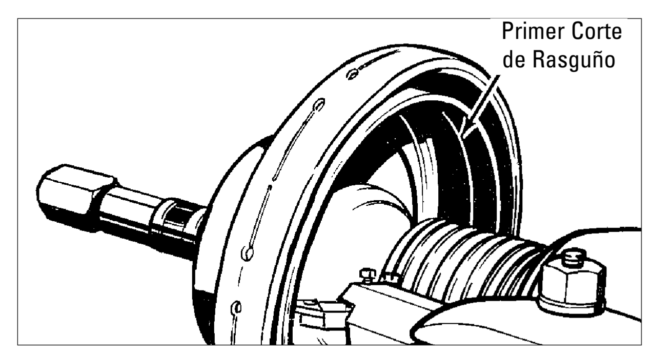


Figura 13 – Primer Corte de Rasguño

9. Aflojar el tornillo de fijación de la carátula en la manivela de avance transversal, y ajustar la carátula al diámetro del tambor según la medida obtenida con el micrómetro. Apretar el tornillo de fijación.

Este ajuste será la referencia que se usará para ayudar a determinar el diámetro de reacondicionamiento del tambor.

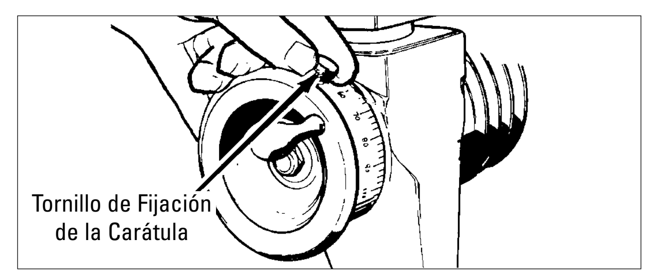


Figura 14 – Colocación de Medida del Diámetro del Tambor

10. Retirar la herramienta y apagar el torno en OFF.

11. Aflojar la tuerca de la flecha, girar el tambor y el adaptador interior 1/2 vuelta sobre la flecha en cualquier dirección, y apretar la tuerca de nuevo.

12. Prender el torno en ON.

13. Girar en cualquier dirección 1/2 vuelta la manivela de avance del husillo, y hacer un segundo corte de rasguño.

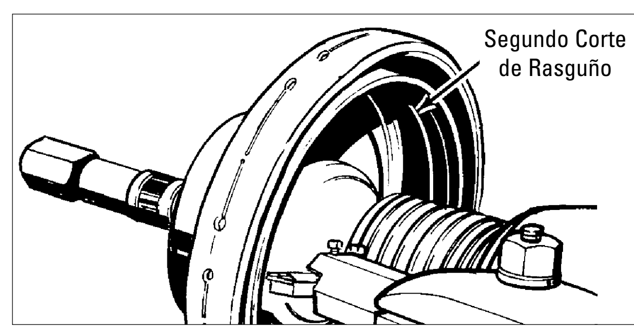


Figura 15 – Segundo Corte de Rasguño

14. Apagar el torno en OFF.

15. Examinar los cortes de rasguño.

Si el primero y el segundo corte se encuentran en posición opuesta (180º de separación), quitar el tambor de la flecha y verificar en los adaptadores de montaje y en la flecha la presencia de abolladuras, rebabas o rebabas de corte. Corregir, volver a montar el tambor y repetir el proceso de corte de rasguño.

Si los rasguños se encuentran uno junto al otro, proceder al siguiente paso nº 16.

16. Girar la manivela de avance del husillo hasta que la hendidura más profunda de desgaste del tambor se alinee con la punta del buril.

17. Girando la manivela de avance transversal, en el sentido opuesto del reloj, avanzar el buril hasta el fondo de la hendidura.

Nota: Estas operaciones podrán efectuarse con el torno girando.

La profundidad de corte en la carátula indicará el diámetro aproximado del tambor reacondicionado. Esta medida deberá ser comparada con:

A. Los límites máximos de torneado fundidos en el tambor.

B. El diámetro que se midió para determinar la cantidad óptima de material que debe ser removido en una sola pasada.

18. Determinar la profundidad de corte siguiendo las siguientes indicaciones generales:

- Los cortes de desbaste no deberán ser más profundos que 0.020 pulg
- Los cortes finales no deberán ser menores de 0.004 pulg. de profundidad

19. Con el torno girando colocar en la carátula de profundidad de corte la profundidad deseada, y trabar el avance transversal atornillando la perilla de fijación.

Figura 16 – Trabado del avance transversal

20. Mientras gira el torno, seleccionar la velocidad de avance del husillo aflojando el tornillo de fijación de la carátula de avance y girando la carátula. Una vez escogida la velocidad, apretar el tornillo de fijación.

El rango de velocidad de desbaste está entre 0.006 pulg. (0.15 mm) (la carátula indica 6) y 0.020 pulg. (0.50 mm) (la carátula indica 20).

El rango de velocidad de acabado está entre 0.002 pulg. (0.05 mm) (la carátula indica 2) y 0.006 pulg. (0.15 mm) (la carátula indica 6).

21. Situar el interruptor del avance deslizándolo sobre la flecha, hasta un punto igual al de la profundidad del tambor y atornillándolo en este punto. El avance se detendrá cuando llegue a este punto.

Figura 17 – Colocación del interruptor del advance del husillo

22. Embragar la palanca de avance para empezar el reacondicionamiento del tambor.

Reacondicionamiento de Rotores de Frenos de Disco

Preparación

1. Inspeccionar el rotor cuidadosamente buscando rayaduras, áreas oxidadas (en las circunferencias interior y exterior del rotor) y puntos duros. Deberá tomarse en cuenta cualquier desgaste excesivo o deformación y, de no estar dentro de los límites aceptables, el rotor deberá ser reemplazado.

2. Usando un micrómetro, medir el espesor del rotor en no menos de 3 puntos alrededor de la circumferencia, y aproximadamente a 1" (2.54 mm) hacia adentro del diámetro exterior.

Si el espesor del rotor tiene lecturas variadas, deberá ser reacondicionado. Sin embargo, si el espesor es menor que el límite mínimo establecido por el fabricante, o si lo será después de ser reacondicionado, el rotor deberá ser reemplazado.

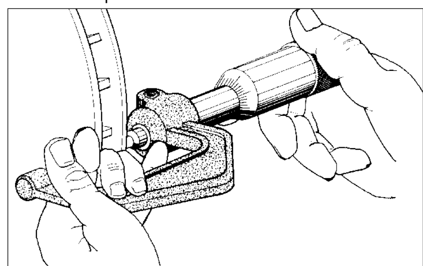


Figura 18 – Medición del Espesor del Rotor

Nota: En la mayoría de los casos, la medida que se encuentra fundida o grabada sobre el rotor, es medida para desechar (DISCARD) y no el espesor mínimo de torneado.

Buriles Dobles

Se usa una herramienta de buril doble en los modelos 4000, 4100 y 7500 para reacondicionar simultáneamente ambas caras del rotor de freno. El buril doble sustituye la barra porta-herramienta que se coloca sobre el avance tranversal, después de retirar los soportes superior e inferior de la barra.

Conjunto de Buril Doble Modelo 6950 — 4000 y 7500

1. Montar el buril doble sobre el avance transversal, pasando el perno por la ranura fundida. La ranura ayuda a centrar el buril doble con el rotor.

2. Afianzar el buril doble al avance transversal usando el conjunto de rondana y tuerca auto-alineable. Apretar la tuerca firmemente.

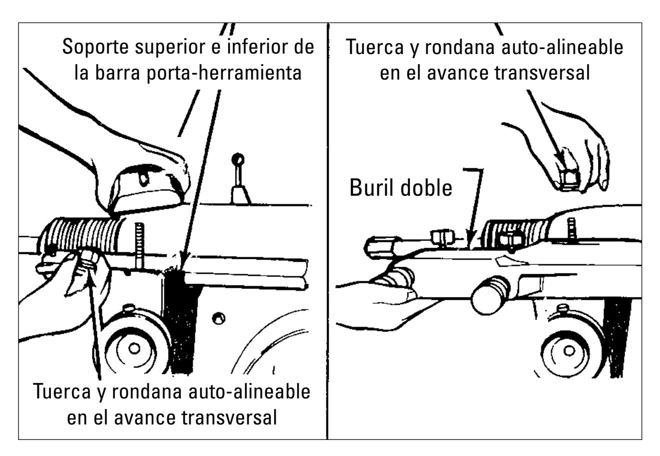


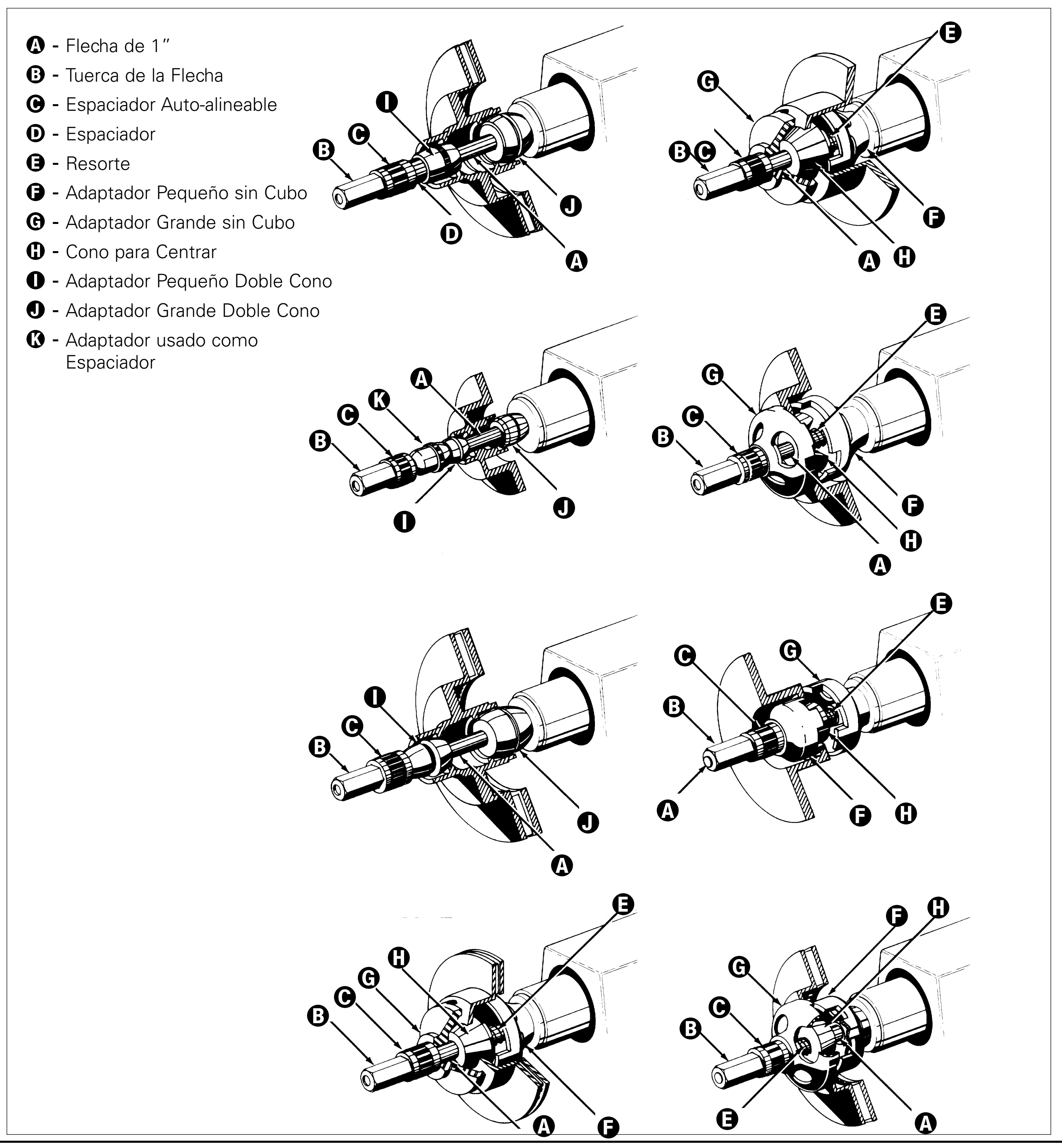
Figura 19 – Instalación del Buril Doble

Montaje de Rotores

Repasar la descripción de Montaje de Tambores en la página 6. Las mismas indicaciones aplican al montar un rotor de freno. Los rotores con cubo se montan sobre adaptadores que entran en las pistas de los rodamientos. Rotores sin cubo usan un cono en el orificio central y un adaptador sin cubo a cada lado del rotor. Se usan espaciadores para completar la flecha a manera que la tuerca pueda ser apretada. Los conjuntos mostrados en la ilustración 20 son típicos de las muchas maneras de montaje que son necesarias para cumplir con los requerimientos del reacondicionamiento de rotores de freno. Los adaptadores, conos, y espaciadores suministrados con el torno, permitirán el reacondicionamiento de la mayoría de los rotores de uso corriente en la fabricación de vehículos. Adaptadores opcionales, conos y espaciadores para necesidades especiales, se encuentran a disposición.

Nota: Los adaptadores pueden usarse también como espaciadores para completar la flecha, siempre que sean tratados cuidadosamente para evitar daños en sus superficies maquinadas.

El espaciador patentado auto-alineable, evita el esfuerzo diagonal sobre los adaptadores. El espaciador auto-alineable deberá siempre ser colocado junto a la tuerca de la flecha.



Preparación y Reacondicionamiento de Rotores

1. Colocar una banda silenciadora sobre el rotor montado. Envolver el rotor restirando alrededor la banda y enganchar el asa de metal a un trozo pesado de plomo.

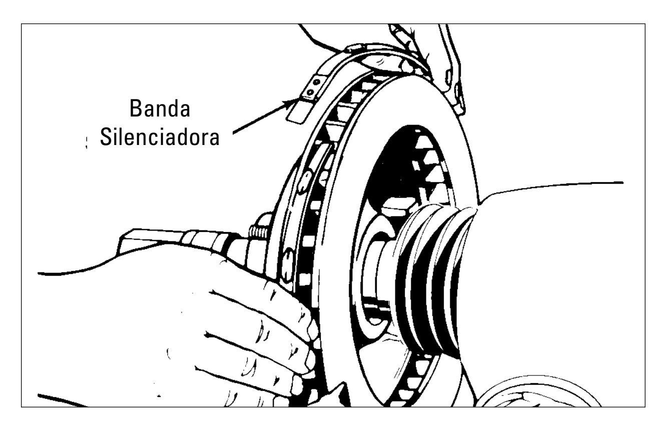


Figura 21 – Colocando la Banda Silenciadora

2. Centrar el buril doble contra el rotor. Aflojar el perno y ajustar el buril doble de manera que el rotor quede centrado entre los dos buriles. La ranura del buril doble deberá quedar aproximadamente paralela al husillo del torno. Apretar firmemente la tuerca.

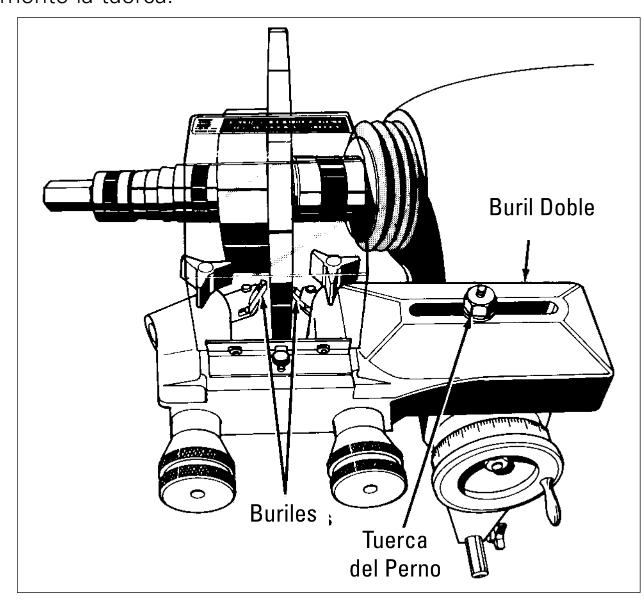


Figura 22 - Centrado del Buril Doble

3. Instalar la guarda de protección. Revisar la sección de Precauciones y Riesgos y las Instrucciones Generales para Seguridad que se encuentran al principio de este Manual. La guarda de protección se atornilla fácilmente al buril doble en el barreno roscad que hay para tal propósito.



Maquinar o esmerilar una superficie expuesta como sería un rotor, produce y proyecta rebabas y tierra. Siempre usar lentes de seguridad o una careta durante esta operación.

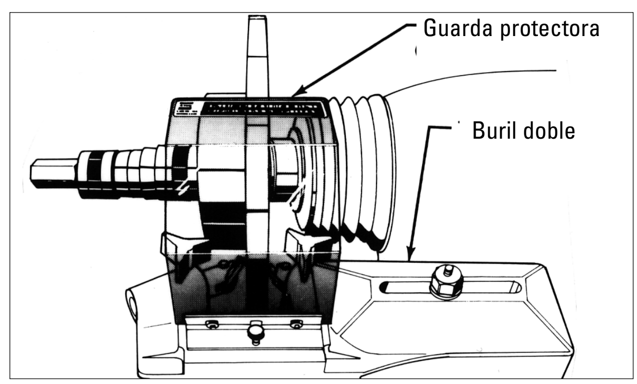


Figura 23 – Colocación de la Guarda Protectora.

4. Ajustar la banda de transmisión al tamaño del rotor. Usar la ranura exterior de la polea para rotores de automóviles de pasajeros y la mayoría de camiones ligeros. Escoger una de las ranuras interiores cuando se tornean rotores para camiones de servicio mediano y pesado, y también para algunos rotores sólidos.



Figura 24 – Ajuste de posición de la banda

5. Asegurar que los buriles libren las superficies del rotor y la banda silenciadora. Girar a mano el rotor una vuelta completa y comprobar que libre en toda la vuelta.

6. Arrancar el torno en ON.

7. Girar en sentido del reloj, el control de cada buril (las perillas externas moleteadas) hasta que los buriles apenas toquen la superficie del rotor.

8. Cuando los buriles hagan contacto, girar cada uno de los collarines de profundidad-de-corte hasta cero, y luego retirar los buriles del rotor.

A partir de este momento, todos los ajustes de la herramienta deberán hacerse con los controles de los buriles. Los collarines interiores de profundidad-de-corte son la referencia y no deberán ser movidos.

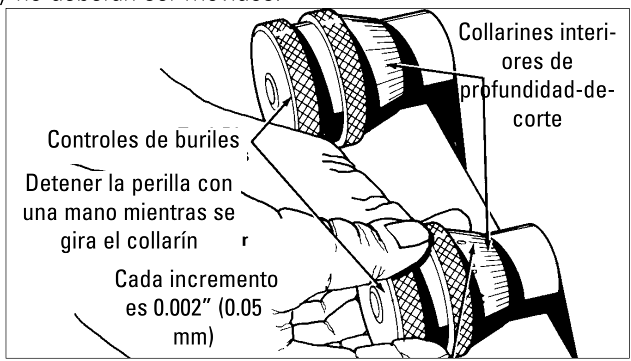


Figura 25 – Controles de los buriles

9. Girar la manivela del avance transversal hasta que los buriles se encuentre a media cara del rotor.

10. Girar el control del buril izquierdo hasta que haga contacto con la superficie del rotor y produzca un corte de rasguño. Después de hecho el corte, retirar los buriles y apagar el torno en OFF.

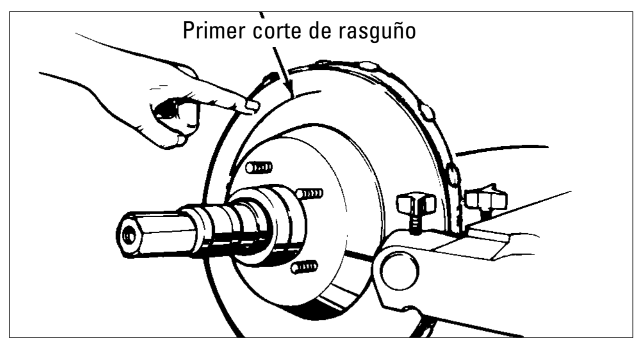


Figura 26 - Primer corte de rasguño

El corte generalmente aparece como un círculo incompleto. Esto se debe al cabeceo provocado por las condiciones del rotor, o por la forma de montaje del rotor sobre la flecha.

11. Verificar el montaje del rotor aflojando la tuerca de la flecha y girando a mano 180° el rotor sobre la flecha. Asegurar que el adaptador interior no gire junto con el rotor. Volver a apretar la tuerca de la flecha, girar media vuelta hacia atrás la manivela de avance transversal, conectar el torno en ON, y repetir el paso 10 para un segundo corte de rasguño.

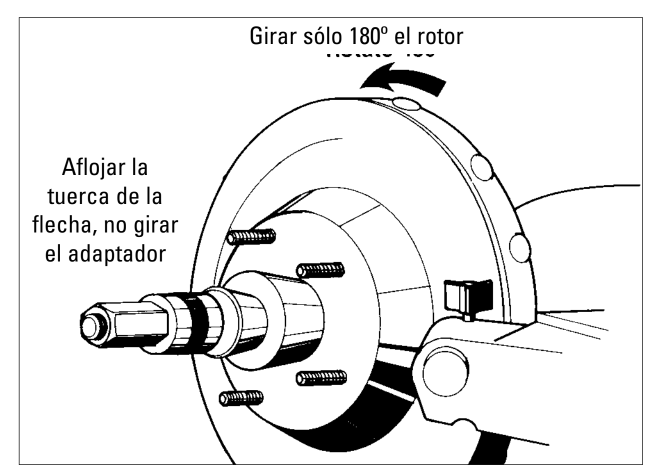


Figura 27 - Girar 180º el Rotor

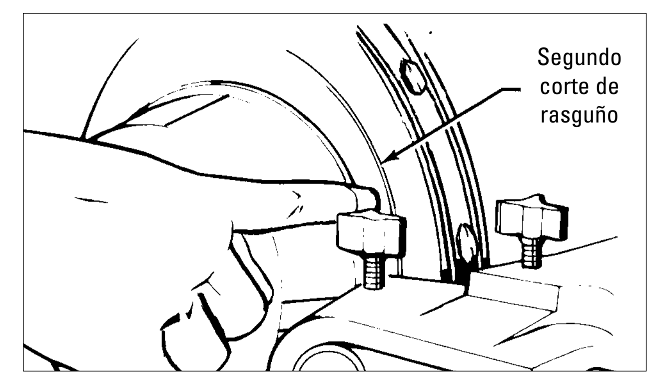


Figura 28 - Segundo corte de rasguño

12. Si los cortes de rasguño están uno junto al otro, el cabeceo es causado por las condiciones del rotor. Se puede usar un indicador de carátula para comparar el cabeceo del rotor con las especificaciones del fabricante.

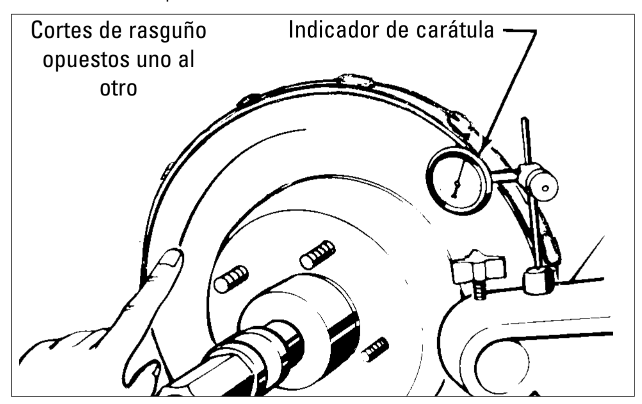


Figura 29 – Uso del Indicador de Carátula

13. Si los cortes de rasguño están opuestos (180º), el rotor puede no estar montado correctamente sobre la flecha. Quitar el rotor y examinar la flecha y los adaptadores buscando golpes, aristas de metal, rebabas, suciedad u óxido. Revisar el cubo del rotor buscando tazones de rodamiento flojos o dañados. Limpiar, reparar, volver a montar o reemplazar lo que sea necesario.

14. Volver a verificar el ajuste de los collarines de profundidad-de-corte que inicialmente estaban en cero, moviendo los buriles hacia adentro hasta apenas tocar las superficies del rotor. Los collarines deberán estar en cero. Si fuera necesario, reajustarlos nuevamente.

15. Girar en el sentido del reloj la manivela transversal, hasta que los buriles se encuentren cerca del cubo del rotor.

16. Conectar el torno en ON.

17. Girar ambos controles de los buriles hasta la profundidad-de-corte deseada y trabarlos en esta posición apretando las perillas rojas de fijación sobre los buriles.

Nota: Para reacondicionar la superficie del rotor, pueden hacerse cortes gruesos o finos. Generalmente, los cortes de acabado deberán ser de 0.004” (0.10 mm) a 0.006” (0.15 mm), por lado. Cortes poco profundos menores de 0.004” (0.10 mm) por lado, tienden a reducir la vida de los buriles debido a que el calor generado por el corte no es transferido eficientemente al rotor. Los cortes gruesos pueden ser de 0.006” hasta 0.010” por lado.

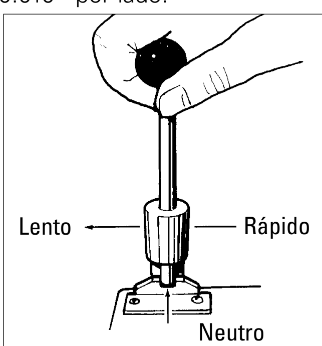


Figura 30 - Embrague del Avance Automático

18. Embragar el avance transversal automático, colocando la palanca a la velocidad deseada. El avance automático se detendrá automáticamente cuando los buriles se hayan movido a todo lo ancho de la cara del rotor.

Nota: Para cortes gruesos, colocar la palanca de avance transversal en la posición de RÁPIDO (FAST).

Doble Buril Modelo 7900---4100

El doble buril 7900 se monta sobre el soporte de la herramienta del avance transversal, para maquinar simultáneamente ambas caras del rotor. Cada buril se puede ajustar individualmente (en milésimas de pulgada o de milímetros), lo que permite hacer ajustes precisos de profundidad de corte.

Las barras de herramienta se montan sobre el soporte de la barra con las inserciones de carburo hacia arriba, y se usan para reacondicionar ambas caras de frenado del rotor simultáneamente.



Figura 31 – Controles del Buril Doble 7900

Instalación

1. Quitar el conjunto tuerca / rondana auto-alineable que retiene el soporte de la barra porta-herramienta.

2. Retirar el soporte y barra porta-herramienta.

Nota: Los tornos anteriores tienen un tornillo para el pivote del poste de la herramienta que deberá aflojarse antes de retirar el soporte inferior.

3. Colocar el soporte de la barra porta-herramienta sobre el perno de la herramienta de avance transversal, y reemplazar el conjunto rondana / tuerca auto-alineable.

4. Alinear, paralela a la flecha, el soporte de la barra porta-herramienta y apretar con llave la tuerca

Preparació

1. Inspeccionar cuidadosamente el rotor buscando rayaduras, aristas de corrosión (en el interior y exterior de la circumferencia del rotor) y puntos duros. Deberá tomarse en cuenta cualquier deterioro excesivo o deformación encontrada y, de no estar dentro de límites aceptables, el rotor deberá reemplazarse.

2. Usar un micrómetro para verificar el espesor del rotor en no menos de tres puntos alrededor de la circumferencia, y a alrededor de 1" (2.54 mm) desde el diámetro exterior.

Si el espesor del rotor tiene lecturas variadas, deberá ser reacondicionado. Sin embargo, si el espesor es menor que el mínimo establecido por el fabricante, o si lo será después del reacondicionamiento, el rotor deberá ser reemplazado.

Nota: En la mayoría de los casos la medida para desechar (DISCARD) está fundida o grabada sobre el rotor, y no representa el espesor mínimo de torneado.

Montaje del Rotor

Seguir las instrucciones para el montaje del rotor y los ejemplos en las páginas xxx (Insert assigned page numbers) y montar el rotor sobre la flecha.

Preparación y Reacondicionamiento de Rotores

1. Instalar una banda silenciadora con plomo colgado, sobre rotores ventilados. Colocar una banda silenciadora sin plomo sobre rotores no ventilados, o un silenciador opcional de fricción para rotor, para amortiguar las vibraciones durante el torneado.

2. Usar la manivela de avance transversal para colocar el soporte de la barra porta-herramienta, retirada alrededor de 1/2" del rotor o de la banda silenciadora.

3. Aflojar la tuerca del soporte de la barra de la herramienta y centrarlo con el rotor. Apretar la tuerca con llave.

Si hay dificultad para centrar el soporte de la herramienta con el rotor al mover el soporte, será necesario desplazar el rotor hacia adentro o hacia fuera, usando la manivela de avance del husillo para hacer el ajuste.

4. Instalar la barra con la inserción de carburo hacia arriba, en el lado derecho de la corredera del rotor con el tornillo T y la mitad del elemento de fijación. Colocar la barra en el soporte.

5. Repetir el paso 4 para la barra de herramienta izquierda,

6. Girar en el sentido inverso del reloj, la perilla exterior de cada micrómetro de las barras de herramientas para retirar los soportes de los buriles.

7. Colocar la barra de herramientas aproximadamente paralela a la cara exterior de frenado de manera que el buril quede a 1/8" de ella y alcance a llegar hasta la ranura en la base de la superficie de frenado. Apretar la tuerca del tornillo-T.

8. Repetir el paso 7 para la barra derecha de herramienta.

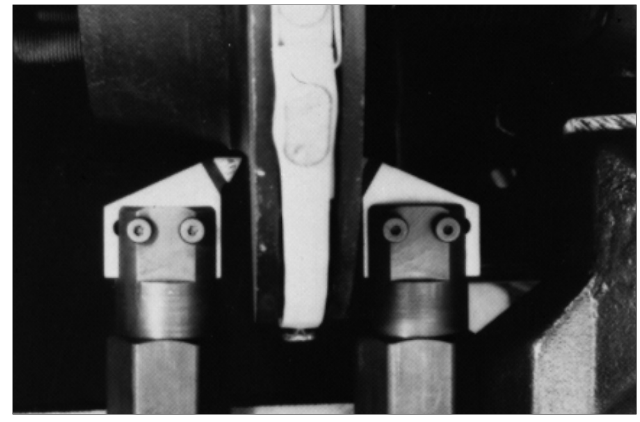


Figura 32 – Colocación de las Barras de Herramienta

9. Girar en sentido inverso del reloj, la manivela del avance transversal del husillo hasta que los buriles estén a aproximadamente a 1/2"de la orilla externa de la superficie de frenado.

10. Encender el torno en ON.

11. Girar en el sentido del reloj la perilla exterior del micrómetro del buril izquierdo para adelantar el buril hasta que toque ligeramente la cara de frenado. Hacer un corte de rasguño.

12. Apagar el torno en OFF.

13. Si el buril no rasguña la superficie de frenado en toda la circumferencia, es que existe un cabeceo en el rotor, y/o el cabeceo está causado por un montaje incorrecto del rotor. Para determinar si el cabeceo es causado por un montaje inadecuado:

A. Girar una vuelta completa en sentido inverso del reloj la perilla exterior del micrómetro del buril izquierdo, para retirarlo de la superficie de frenado.

B. Girar en sentido del reloj, la manivela de la corredera del rotor para acercar 1/4" el buril a la flecha.

C. Aflojar la tuerca de la flecha y girar el rotor 180º sobre la flecha. No permitir que giren los adaptadores. Volver a apretar la tuerca de la flecha.

D. Conectar el torno en ON.

E. Girar en sentido del reloj, la perilla exterior del micrómetro de la barra izquierda de herramienta, hasta que el buril toque ligeramente la superficie de frenado. Girar en sentido inverso del reloj, la perilla exterior del micrómetro de la barra izquierda de herramienta para retirar el buril de la superficie de frenado.

F. Apagar el torno en OFF.

Si los dos rasguños están uno junto al otro, el cabeceo se debe al rotor y no al montaje. Continuar con el paso 14.

Si los dos rasguños están separados 180º, el cabeceo se debe a un montaje incorrecto. Retirar de la flecha el rotor y los adaptadores. Inspeccionar la flecha y los adaptadores buscando golpes, aristas metálicas, rebabas u oxidaciones. Inspeccionar las pistas de los rodamientos del rotor y asegurar que no estén flojas. Limpiar todas las partes y volver a montar el rotor. Verificar nuevamente si hay cabeceo. Si fue corregido, seguir con el paso 14

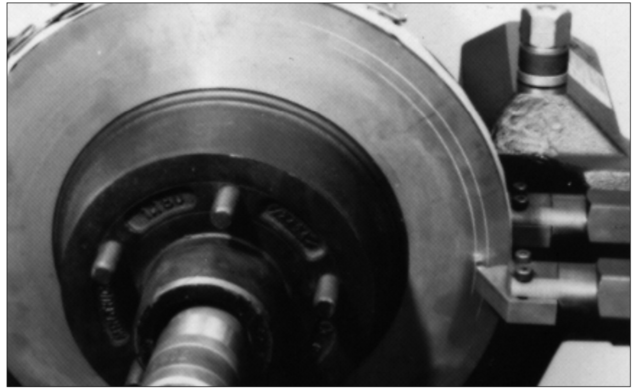


Figura 33 – Cortes de rasguño

14. Conectar el torno en ON.

15. Girar en sentido del reloj, la perilla exterior del micrómetro de la barra izquierda del porta-herramientas hasta que el buril toque ligeramente la superficie de frenado

16. Sostener en su lugar la perilla exterior del micrómetro y girar hasta cero la carátula de profundidad-de-corte.

17. Girar en sentido del reloj, la perilla exterior del micrómetro de la barra derecha del porta-herramienta hasta que el buril toque ligeramente la superficie de frenado.

18. Sostener la perilla exterior del micrómetro y girar la carátula de profundidad-de-corte a cero.

Nota: Una vez que ambos collarines de profundidad-de-corte están en cero, usar la perilla exterior solamente para hacer avanzar o retroceder el buril. El collarín girará con la perilla para indicar la profundidad de corte. Cualquier otro movimiento del collarín le hará perder su ajuste en cero.

19. Girar en el sentido del reloj, la manivela de avance transversal hasta que el buril exterior alcance el surco en el cubo del rotor. El buril derecho automáticamente se colocará más allá de la cara interior de frenado.

20. Girar individualmente la perilla exterior de cada micrómetro de la barra porta-herramienta para colocar cada buril a la profundidad –de-corte deseado. Retirar solamente el material necesario para limpiar cada lado.

21. Embragar el avance transversal automático para iniciar el corte.

22. Cuando los buriles hayan librado el rotor, desembragar el avance transversal y apagar el torno en OFF.

23. Inspeccionar las caras de frenado. Si parte de la superficie quedó sin cortar, dejar fijas las barras en su posición, conectar el torno en ON. Girar entonces lentamente en el sentido del reloj, la manivela de avance transversal hasta que el buril exterior llegue a la ranura en el cubo del rotor. Repetir los pasos 20, 21 y 22.

Mantenimiento y Servicio

Lubricación

El torno se embarca de la fábrica con el tipo de aceite y cantidad correctos Verificar frecuentemente el nivel de aceite y rellenar, cuando sea necesario, con aceite para engranes EP-80-90.

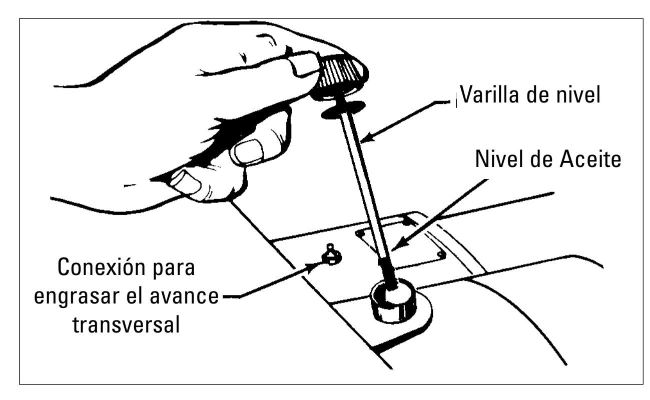


Figura 34 – Lubricación

Después de cada 500 horas de trabajo, vaciar el aceite y volver a llenar al nivel correcto según indique la varilla de nivel, con aceite nuevo para engranes EP-80-90. Vaciar el aceite usado por el tapón que se encuentra al frente del torno.

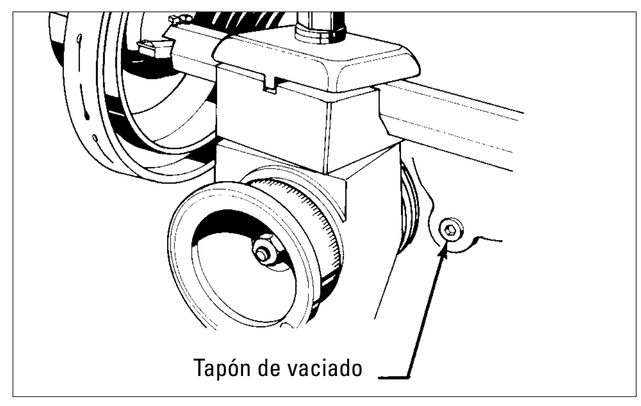


Figura 35 – Localización del tapón para vaciado

La caja de engranes Infimatic™ de avance variable y el conjunto del mecanismo de avance para frenos de disco, se llenan con un lubricante especial, y no necesitan lubricación interna adicional.

Una vez por mes, lubricar el avance transversal con grasa para carrocería de automóvil. Bombear la grasa através de la conexión hasta que salga limpia por la ranura de alivio en la base de la conexión.

Usar solamente pistola manual para lubricación. Una pistola de alta presión puede reventar el cuerpo fundido del torno.

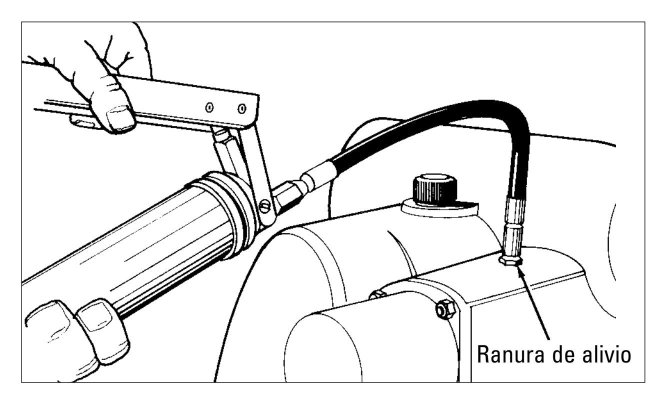


Figura 36 – Conexión para engrasado del avance transversal

Engrasar mensualmente el tornillo del avance. Jalando hacía atrás la manga protectora se localiza este tornillo.

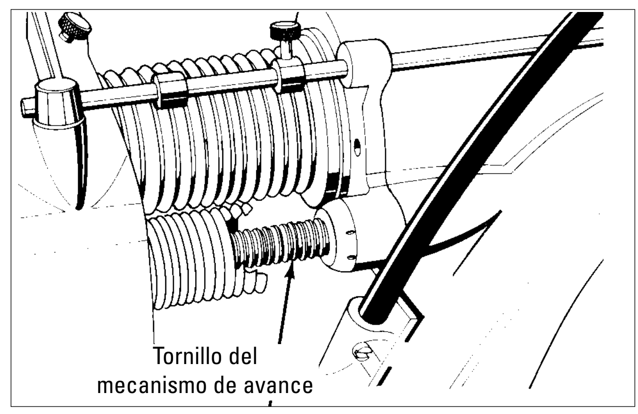


Figura 37 – Tornillo del Mecanismo de Avance

Para evitar la oxidación, aceitar periódicamente las partes metálicas que están expuestas.

Limpieza

Mantener el torno lo más limpio posible para evitar problemas en la operación, para seguridad y mayor vida del torno. Usar un cepillo para quitar rebabas y polvo del torno.

No usar aire a presión para sopletear el torno. Rebabas y polvo pueden ser arrojadas entre las partes maquinadas y los rodamientos causándoles un desgaste prematuro.

Cuidado de Flechas y Adaptadores

Aunque los adaptadores, flecha y husillo son de acero de alta calidad , y han sido torneados, endurecidos y rectificados con precisión a tolerancias mínimas, debe emplearse gran cuidado en su uso, manejo y almacenaje. Aún el golpe más pequeño, rasguño o rebaba suelta en la superficie de contacto de la máquina, pueden causar un alineamiento incorrecto del rotor o el tambor. Lo anterior resultará en trabajos poco precisos.

Quitar todos los adaptadores de la flecha después de reacondicionar un tambor o rotor y limpiarlos, especialmente el colocado junto al husillo. Cuando un tambor o rotor terminados se bajan de la flecha, el adaptador junto al husillo puede separarse ligeramente de la cara de la flecha permitiendo que caigan rebabas en la abertura, lo que ocasionará un montaje deficiente en el siguiente tambor o rotor.

Inspeccionar regularmente las caras y los conos de asentamiento de los adaptadores, buscando golpes y rasguños y, con una piedra fina de asentar, corregir cualquier daño. Si el daño no puede ser corregido, reemplazar el adaptador. Manejar con cuidado los adaptadores y las flechas y almacenarlos en ganchos individuales. No apilarlos en una caja. Los adaptadores están diseñados solamente para el montaje de tambores y rotores. No hacer mal uso de los adaptadores.

Reemplazo del Engrane Fusible

El engrane fusible está localizado en la caja de transmisión, debajo de una tapa de tapón Dot. El engrane está diseñado para romperse en caso de un atorón accidental de la herramienta, con lo que evita daños a la caja de transmsión.

Para cambiar el engrane, desprender el tapón Dot, retirar el candado y extraer el engrane roto. Buscar y retirar los dientes quebrados del interior de la caja. Colocar el nuevo engrane. La cara cóncava del candado se coloca junto al engrane para mantenerlo presionado. Colocar nuevamente el tapón Dot.